



5

Bagian Penyimpanan

Setelah membaca bab ini anda diharapkan memahami hal-hal sebagai berikut:

- Perlunya media penyimpan tambahan
- Media penyimpan pita magnetik (*magnetic tape*)
- Media penyimpan piringan magnetik (*magnetic disk*)
- Organisasi *file*

Pendahuluan

Setelah anda mempelajari bagian pengolahan dan memori serta bagian *input* dan *output*, bagian lain yang tidak kalah pentingnya dalam suatu sistem komputer adalah bagian penyimpanan *data* yang sifatnya relatif lebih permanen. Media penyimpanan ini sangat penting karena tidak semua *data* langsung diolah menjadi informasi, sebagian *data* disimpan dahulu dalam media penyimpanan baru selanjutnya diproses. Masalah lainnya adalah komputer tidak selamanya hidup, pada saat komputer mati *data* yang ada didalam komputer harus disimpan ke dalam media penyimpanan yang relatif permanen agar suatu saat dapat digunakan kembali.

Media penyimpanan tambahan ini dikelompokkan kedalam dua jenis yaitu piringan magnetik dan pita magnetik, masing-masing jenis media penyimpanan ini memiliki keunggulan dan kelemahannya. Bagian buku ini akan menjelaskan tentang kedua jenis media penyimpanan tersebut dengan contoh-contoh yang sesuai dengan kondisi saat ini. Pada bagian akhir buku ini akan dijelaskan berbagai metode penyimpanan/penyusunan *file* (oganisasi *file*) yang berkembang saat ini seperti *sequential*, *direct access*, *hashing*, dan *indexed sequential*.

5.1 Perlunya Media Penyimpan Tambahan

Media penyimpanan tambahan diperlukan, karena *data* tidak semuanya langsung diolah dan komputer tidak selamanya dinyalakan.

Pada bagian sebelumnya telah di pelajari bahwa komputer tidak dapat bekerja kalau tidak ada program dan *data* yang diperlukan oleh program tersebut. Setiap komputer memiliki media penyimpanan utama yang disebut sebagai memori utama. Pada saat komputer dihidupkan program dan *data* ditempatkan pada memori utama atau memori (RAM) sedangkan pada saat komputer dimatikan komputer memerlukan media penyimpanan *data* tambahan sebagai pendukung memori. Media penyimpan tambahan ini bisa *on-line* (berhubungan) dengan *CPU* misalnya *harddisk* atau bisa juga *off line* (perlu tindakan manual untuk *on-line*) seperti *floppy disk*. Perlunya media penyimpanan tambahan selain faktor diatas juga disebabkan karena tidak semua *data* yang dimasukkan ke komputer tersebut langsung diproses. Seringkali *data* tersebut disimpan terlebih dahulu, baru diproses saat diperlukan. Media penyimpanan tambahan relatif sangat lamban bila dibandingkan dengan *primary storage* yang tidak memiliki bagian penggerak.

Disamping beberapa keuntungan yang diberikan oleh memori, memori juga memiliki beberapa kelemahan sehingga diperlukan adanya media penyimpan tambahan yang mendukung media penyimpanan utama tersebut. Kelemahan tersebut adalah:

Kelemahan RAM:

- Bekerja kalau ada arus listrik
- Kapasitas terbatas
- Harganya mahal
- Tidak dapat dipindahkan.

- ❑ **Kebanyakan memori (RAM) hanya dapat bekerja kalau ada energi (daya listrik)** - kalau listrik mati maka *data* dan program yang ada di memori tersebut akan hilang.
- ❑ **Memori memiliki kapasitas yang sangat terbatas** - meskipun teknologi terus berkembang untuk menciptakan memori yang kapasitasnya lebih besar tapi kebutuhan pemakai juga terus meningkat.
- ❑ **Memori harganya mahal** - kemajuan teknologi telah menurunkan harganya tapi media penyimpan tambahan harganya jauh lebih murah.
- ❑ **Memori tidak dapat dipindahkan** - isi dari memori tidak dapat di transfer dari satu komputer ke komputer yang lain kecuali adanya fasilitas komunikasi. Sedangkan banyak sekali media penyimpan tambahan dapat ditransfer ke komputer yang berbeda.

5.2 Media Penyimpan Pita Magnetik

Pita magnetik digunakan untuk menyimpan *data* secara *batch*.

Pita magnetik (*magnetic tape*) adalah media penyimpanan *data* yang digunakan untuk memasukan dan menyimpan *data* secara *batch* (tumpuk). Pita magnetik berbentuk pita panjang yang terbuat dari bahan *Mylar* yang salah satu permukaannya dilapisi oleh bahan *iron oxide* yang mudah untuk diisi magnit. Pita magnetik dapat digunakan kembali selama beberapa kali sebab saat me-

rekam *data* baru secara otomatis akan menghapus *data* yang sebelumnya sudah direkam pada lokasi yang sama.

Sebagai *secondary storage* (media penyimpanan tambahan), Pita magnetik pernah menjadi komponen vital selama beberapa tahun bagi komputer *mainframe*. Saat itu (1950-1960) semua sistem informasi diproses secara berurut (*sequential*) menggunakan pita magnetik untuk menyimpan *file master*. Saat ini pita magnetik tidak begitu banyak digunakan untuk pengolahan yang rutin, tapi masih cukup ekonomis digunakan untuk menyimpan *backup data*.

Alasan mengapa pita magnetik masih digunakan adalah :

- ❑ **Pengamanan terhadap hilangnya *file-file* yang bernilai-** pita magnetik dapat digunakan sebagai *backup* piringan magnetik.
- ❑ **Sebagai arsip *file-file* penting-** *file-file* yang tidak lagi diperlukan untuk pengolahan sehari-hari dapat disimpan pada pita magnetik.
- ❑ **Untuk memindahkan *file* antar komputer-** memindahkan *data* dalam jumlah besar dari satu komputer ke komputer lain.

Penggunaan Pita magnetik:

- Pengamanan *data*
- Sebagai arsip
- Untuk memindahkan *data*

Gambar 5.1 Berbagai pita magnetik



Tiga format Pita magnetik:

- *Tape Reel*
- *Tape Cartridge*
- *Tape Cassettes*

Pita magnetik diatas dibuat dalam tiga format :

- a) **Tape Reels**- diameter sampai dengan $10\frac{1}{2}$ *inchi* dan panjang pita 2400 *feet* serta lebar $\frac{1}{2}$ *inchi* digunakan bila pemindahan *data* dalam jumlah besar dari satu komputer ke komputer lain sering dilakukan atau dianggap penting. Pita ini umumnya digunakan untuk *mainframe* dan *mini computers* (komputer mini).
- b) **Tape Cartridges**- berisi pita sepanjang 450 *feet* dengan lebar $\frac{1}{4}$ *inchi* biasanya digunakan untuk *mini computers* atau *workstation*.
- c) **Tape Cassettes**- berisi pita sepanjang 300 *feet* dengan lebar pita $\frac{1}{8}$ *inchi*, biasanya digunakan untuk *personal computer*.

Setiap tape diatas memiliki suatu mekanisme untuk menjaga agar komputer tidak menimpa *data* yang sudah ada dalam *tape*. Mekanisme ini disebut sebagai *write protect*.

Memilih menggunakan *tape catridges* atau *tape cassettes* saat ini lebih banyak ditentukan oleh pilihan pemakai tidak lagi semata-mata jenis komputer. Pemakai *personal computer* pun bisa menggunakan *tape catridges* kalau dianggap memenuhi kebutuhannya. *Tape catridges* yang beredar saat ini dapat menampung *data* sampai dengan 50 *Giga bytes*.

5.2.1. Organisasi Data pada Pita magnetik

Organisasi *data* pada Pita magnetik:

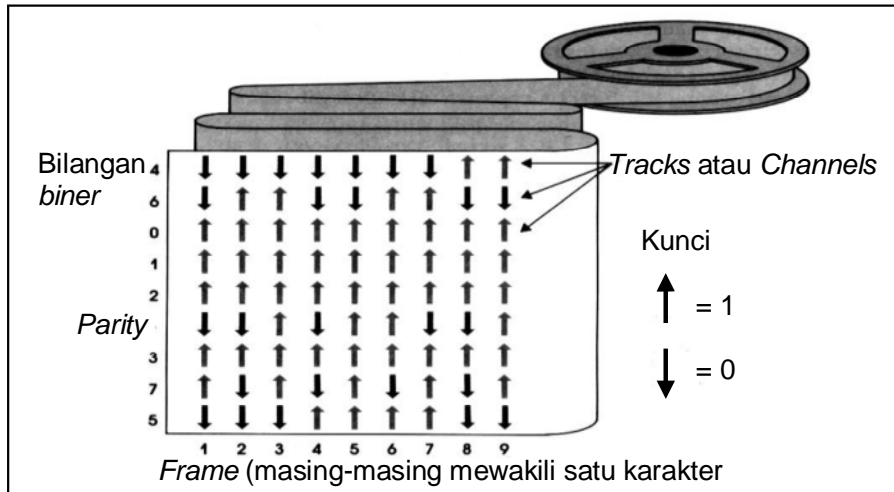
- *Data* disimpan dalam bentuk titik bermagnet
- Permukaan *tape* digambarkan dalam bentuk tabel
- Kolom vertikal disebut *frame*
- Baris horizontal disebut *chanel*.

Data disimpan pada pita magnetik dalam bentuk titik kecil bermagnet yang tidak kelihatan. Ketika merekam *data*, titik ini akan terus berisi rekaman *data* sampai *data* yang ada dihapus atau tertimpa oleh rekaman *data* lain. Titik bermagnet tersebut menunjukkan dua arah dimana satu arah menunjukkan bilangan biner 1 dan arah yang lain menunjukkan bilangan biner 0.

Permukaan pita magnetik digambarkan seperti berbentuk tabel dengan kolom vertikal yang pendek disebut sebagai *frames* dan baris yang panjang disebut sebagai *channels* atau *tracks*. Pita dengan lebar $\frac{1}{2}$ *inchi* memiliki 9 *tracks*, Setiap karakter disimpan dalam satu *frame* (9 *track*). Dari 9 *track* yang digunakan dalam satu *frame*, 8 *track* (satu bytes) benar-benar untuk karakter sedangkan satu *track* (*extra track*) digunakan sebagai *parity bits* untuk melihat apakah ada *error* dalam penyimpanan, pemindahan atau saat duplikasi sebuah karakter.

Pita magnetik adalah media penyimpanan secara *sequential* (berurutan) dimana satu karakter disimpan setelah karakter yang lain sepanjang pita. Karakter-karakter biasanya disusun membentuk *field* dan gabungan dari *field* yang berkaitan akan membentuk sebuah *record*. Dalam pita magnetik setiap *record* dapat diakses secara tersendiri, karena itu diperlukan adanya ruangan kosong diantara *record-record* yang ada. Ruangan kosong tersebut disebut sebagai *interrecord gap* (*IRG*).

Gambar 5.2 Penyimpanan data dalam pita magnetik



Gambar diatas menunjukkan *data* disimpan dalam pita magnetik dalam bentuk titik bermagnet. Titik tersebut ditunjukkan dengan tanda panah, panah yang mengarah ke atas ada magnitnya dan ditunjukkan dengan bilangan 1 sedangkan tanda panah mengarah kebawah tidak ada magnitnya dan ditunjukkan dengan bilangan 0.

Setiap kolom vertikal atau *frame* tersusun dari 9 *bits* , 8 *bits* untuk karakter dan satu *bit* untuk *parity check*. Sembilan baris horizontal diatas menunjukkan *tracks* atau *channels*.

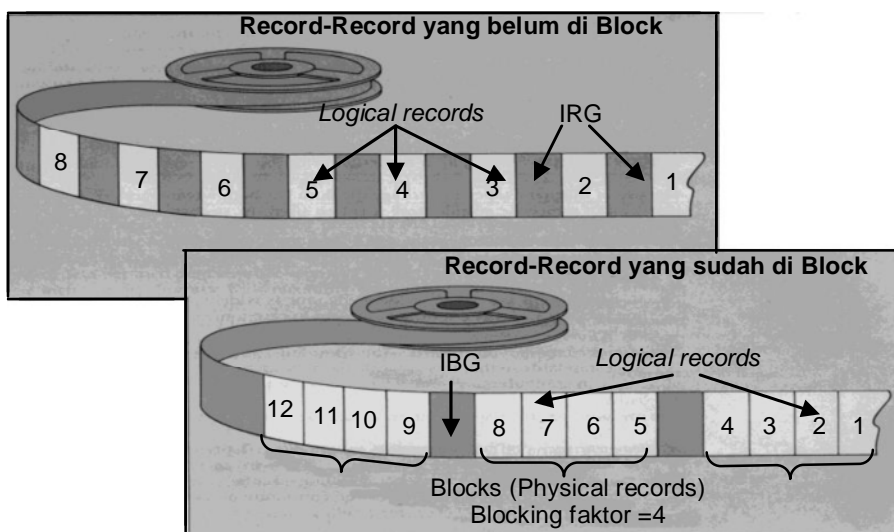
Untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pita magnetik, *record* sering dikelompokkan kedalam *blocks* yang dikenal sebagai *physical records* dan masing-masing *record* yang ada di dalamnya dikenal sebagai *logical records*. Jumlah pasti *logical records* yang membentuk *blocks* dikenal sebagai *blocking factor*. Faktor ini harus ditentukan dengan pasti untuk mengoptimalkan pengolahan *data* secara keseluruhan. Ketika *record-record* di *block* maka *interrecord gap* tidak diperlukan lagi, yang diperlukan adalah *interblock gap* (*IBG*) yang mengikuti setiap *block*.

Kolom vertikal terdiri dari 9 bits dimana 8 bits untuk menyimpan karakter dan 1 bits untuk *parity check*

Efisiensi Pita magnetik:

- *Record* dikelompokkan dalam *blocks* (*physical record*)
- *Record* yang di *block* disebut *logical record*
- Jumlah pasti *logical record* disebut *blocking factor*.

Gambar 5.3 *Records* dan *blocks*



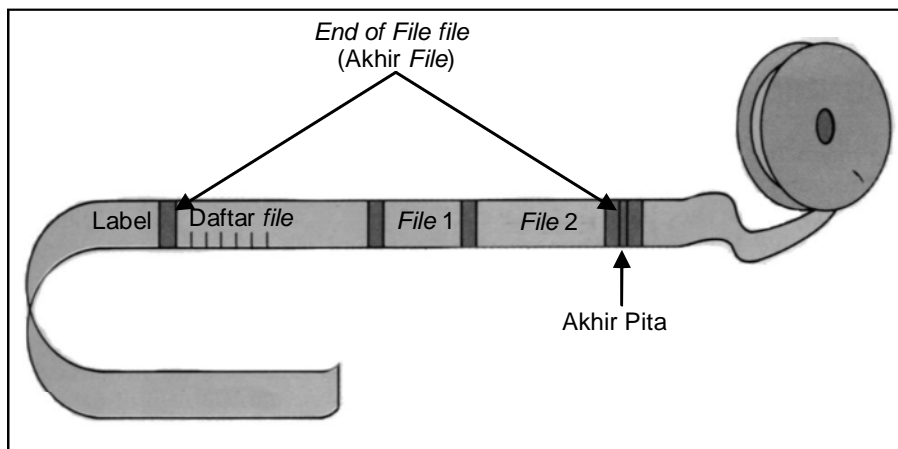
5.2.2. Menyimpan Banyak File pada Satu Pita magnetik

Menyimpan banyak file pada pita magnetik:

- Pita dibagi dalam *section*
- Bagian pertama merekam *data* label
- Bagian selanjutnya *volume table of content*
- Bagian terakhir berisi *file-file data*.

Kumpulan *record* yang berisi *data* sejenis disebut *file*. Dalam pita magnetik dimungkinkan untuk merekam *data* langsung kedalam pita (*tape*). Sering terjadi beberapa *file* harus direkam kedalam sebuah pita magnetik. Pita magnetik tersebut harus dibagi kedalam beberapa *sections* (bagian), dimana bagian pertama merekam *data* label (nama pita), kemudian *volume table of contents* (tabel berisi daftar *file*) dan yang terakhir *file-file data*. Setiap bagian dari *file* dipisahkan oleh tanda *end-of-file (EOF)*.

Gambar 5.4 Banyak File pada Satu Pita Magnetik



5.2.3. Keunggulan dan kelemahan dari pita magnetik

Keunggulan pita magnetik:

- Tidak mahal
- Menampung *data* dalam jumlah banyak
- Bagian terakhir berisi *file-file data*.

Ada beberapa keunggulan dan kelemahan dalam menggunakan pita magnetik sebagai media penyimpanan *data*, keunggulannya adalah:

- Tidak mahal** - dapat digunakan berkali-kali dan mudah penanganannya
- Dapat menampung *data* dalam jumlah banyak** - dapat membaca dan menulis sangat cepat serta dapat menampung *data* dengan berbagai panjang *record* yang berbeda.
- Memiliki format standar** - sehingga dapat dipindah-pindahkan penggunaannya dari satu komputer ke komputer lain

Kelemahan Pita magnetik:

- Hanya dapat diakses secara *sequential*
- Sangat rentan terhadap debu, lembab dan temperatur

Kelemahannya adalah:

- Hanya dapat di *access* secara *sequential***
- Sangat rentan** terhadap debu, lembab dan temperatur.

5.3 Media Penyimpanan Piringan Magnetik (Disk)

Piringan magnetik (*magnetic disk*) merupakan media penyimpanan *data* yang paling populer untuk *Micro Computer/personal computer, mini computer* dan *mainframe*. Piringan magnetik menyimpan *data* pada titik bermagnet yang membentuk lingkaran atau *track*. Piringan magnetik dapat dipakai secara berulang-ulang, menyimpan *data* baik secara langsung (*direct access*), dimana *data* bisa langsung dibaca atau disimpan tidak berdasarkan urutan tertentu, maupun secara berurut (*sequential*).

Piringan magnetik:

- Menyimpan *data* pada titik bermagnet yang membentuk lingkaran.
- Dapat menyimpan *data* secara langsung

5.3.1. Floppy Disk

Floppy disk merupakan bentuk lain dari piringan magnetik. Kapasitas dari *floppy disk* yang banyak beredar saat ini 1.2 MB ($5\frac{1}{4}$ ") dan 1.44 MB ($3\frac{1}{2}$ "). Teknologi baru untuk *floppy disk* ini adalah dengan munculnya *super disk* yang memiliki kapasitas 120 MB dengan ukuran $3\frac{1}{2}$ ". Penggunaan *floppy disk* saat ini makin berkurang sejalan dengan makin banyak digunakannya teknologi yang lebih baru berupa *optical disk* dalam bentuk *CD R/RW* serta *DVD R/RW* yang memiliki kapasitas besar dengan harga murah.

Jenis-jenis piringan magnetik:

- *Floppy disk*
- *Magneto optical disk*
- *Harddisk*
- *Compact disk*
- *Digital video disk*

Gambar 5.5 Berbagai macam Floppy Disk dan disk drive



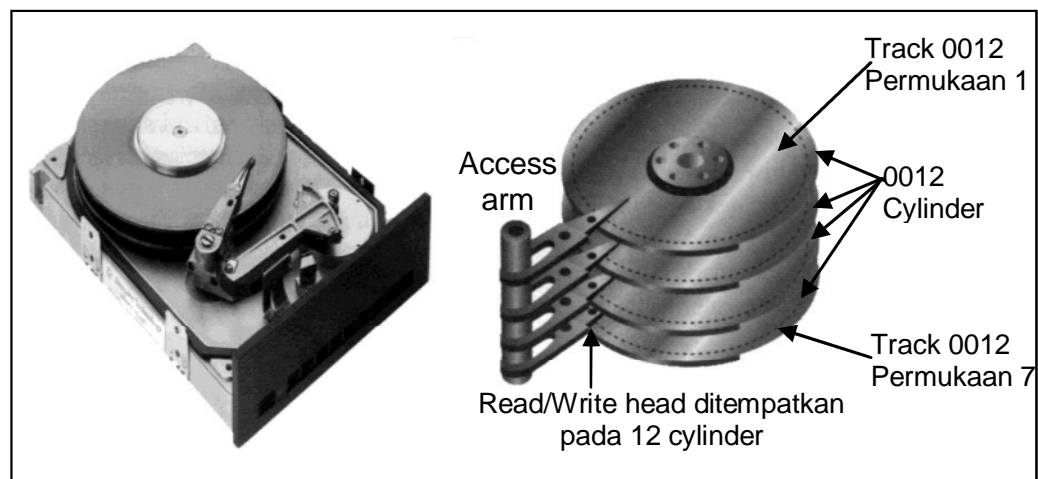
5.3.2. Magneto Optical Disk (MO)

MO disk merupakan perpaduan antara *floppy disk* dengan *optical disk*. Mulai dipasarkan pada awal tahun 1990-an dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan para pemakai komputer yang sering berganti-ganti komputer untuk mengolah *data* dalam jumlah banyak. Kapasitas *MO disk* mulai dari 100 MB, saat ini ada *MO* yang memiliki kapasitas 3GB. *Disk drive* untuk *MO disk* sifatnya mobil, jadi bisa dibawa kemana-mana.

Gambar 5.6 Magneto optical disk

5.3.3. Hard disk

Hard disk banyak digunakan baik pada komputer *mainframe*, *mini computer*, maupun pada *micro* atau *personal computer*. Ada dua macam *hard disk* saat ini, yaitu *hard disk* yang statis dan *hard disk* yang *mobil* (dapat dibawa kemana-mana). *Hard disk* biasanya berukuran antara 1 - 5¹/₄ inchi, didalamnya menampung beberapa *disk* dengan kapasitas keseluruhan untuk saat ini melebihi 70GB dengan kecepatan 7200 RPM.

Gambar 5.7 Bentuk dan penampang hard disk

5.3.4. Eksternal Harddisk

Harddisk umumnya disimpan didalam rumahnya komputer (*casing*). Saat ini mulai banyak berkembang *harddisk* yang disimpan diluar komputer. Umumnya *harddisk* tersebut digunakan untuk *server*. *Harddisk* generasi baru ini menggunakan teknologi *Flash memory* dengan kapasitas (16MB s/d 300 GB) dan kecepatan yang sangat tinggi, ratusan kali kecepatan *hard disk*.

Gambar 5.8 Berbagai eksternal hard disk generasi baru



5.3.5. Organisasi Data pada Disk

Sama seperti pada pita bermagnet, *data* juga disimpan kedalam *disk* dalam bentuk titik-titik kecil bermagnet. Perbedaannya adalah penyimpanan *data* kedalam *disk* hanya menggunakan satu jalur (*channel*) sedangkan pada pita menggunakan sembilan jalur.

Penyimpanan *character* dalam *disk* sama caranya dengan penyimpanan huruf ke dalam pita yaitu berbentuk *record*. Akan tetapi, *data* ke dalam disk disimpan dalam bentuk lingkaran yang disebut *Track*. Suatu *Track* dimulai dari nomor 0. Satu permukaan *disk* pada *floppy disk* dapat berisi 35 *track* atau lebih dari 800 *track* pada *harddisk*. Setiap *track* pada *disk* dapat menyimpan jumlah karakter yang sama. Dengan menggerakkan *access arm* maju mundur diatas *track* yang benar sambil memutar *disk* dengan putaran yang benar setiap posisi dalam *disk* dapat dibaca dan diisi (ditulis). Itulah sebabnya mengapa piringan magnetik disebut sebagai *direct access media* karena setiap *record* dalam *disk* dapat diakses secara langsung selama posisinya dikenali. *Record* dalam *disk* juga dapat diakses secara berurutan (*sequential*).

Secara fisik, setiap *record* dalam *disk* disebut sebagai *disk block* yang menampung sejumlah *bytes*. Setiap alamat *record* telah ditentukan sebelumnya (sewaktu *disk* diformat) sehingga *disk drive* dapat mengisi *data* pada setiap *block* tanpa mengganggu *block* yang lain.

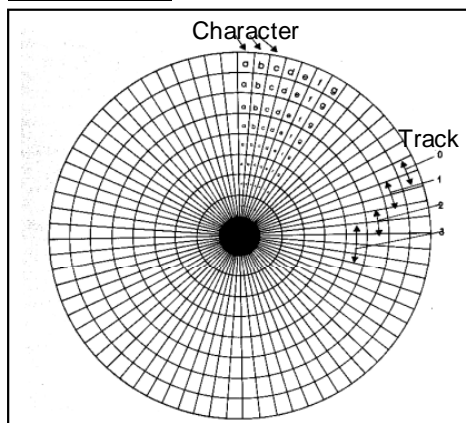
Organisasi data pada disk:

- *Data* disimpan dalam titik bermagnet
- *Disk* hanya menggunakan satu *channel*.
- *Data* disimpan dalam bentuk lingkaran.

Metode penyusunan data:

- Metode sektor
- Metode silinder

Gambar 5.9 Track suatu disk

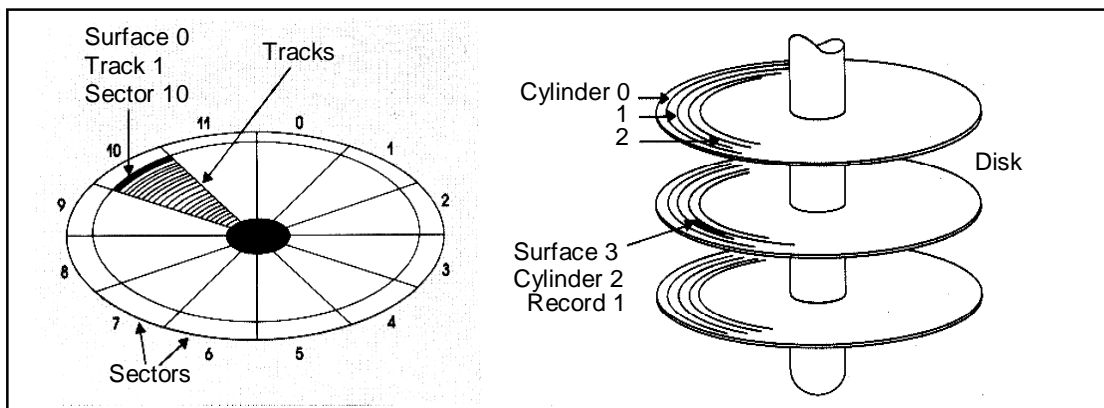


5.3.6. Metode Sektor

Metode sektor digunakan pada *floppy disk* dengan membagi permukaan *disk* kedalam sektor-sektor yang dipakai untuk menyimpan *record*

Metode sektor merupakan pendekatan yang digunakan pada *floppy disk* dalam menyusun *data*. Permukaan *disk* dibagi menjadi beberapa potongan seperti kue yang disebut sebagai sektor (*sector*). *Record* dalam *disk* yang disusun berdasarkan *sector* ditempatkan berdasarkan alamatnya. Alamat *record* memiliki tiga komponen yaitu : *surface number* (bila ada dua permukaan), *track number* pada permukaan, dan *sector number* didalam *track* seperti ditunjukkan dalam gambar 5.10 dibawah ini.

Gambar 5.10 Metode sektor (kiri) dan metode silinder (kanan)



5.3.7. Metode Silinder

Metode silinder digunakan pada *harddisk* dengan membagi *hard-disk* kedalam beberapa bagian.

Cara lain untuk untuk menyusun *data* dalam *disk* adalah metode silinder. Metode ini digunakan untuk menyusun *data* pada *multi disk* seperti *hard disk*. Semua *disk* terpasang tetap pada sumbu-nya, dan untuk setiap permukaan *disk* memiliki satu *access arm* yang berisi *head* untuk merekam dan membaca (*read/write head*).

Penyimpanan data dalam sebuah *harddisk* ditentukan oleh nomor silinder, nomor permukaan dan nomor *record* dalam silinder.

Seperti terlihat pada gambar 5.10 kanan menunjukkan bahwa tumpukan dari *disk-disk* memiliki jumlah silinder dan *track* yang sama untuk setiap *disk*-nya. Semua *access arm* ditempatkan pada silinder yang sama pada waktu tertentu. Lokasi sebuah *record* yang disimpan di dalam sebuah *disk* ditentukan oleh alamat berdasarkan nomor silinder, nomor permukaan dan nomor *record* di dalam silinder.

Jelaslah metode silinder dalam penyusunan *data* menawarkan keuntungan dengan adanya tumpukan *disk*. Ketika *access arms* pada silinder yang tepat, *access arms* tersebut tidak harus bergerak lagi sampai semua *data* dalam silinder tersebut diaccess. Lamanya penulisan dan pembacaan *data* pada media penyimpanan disebut sebagai *access time*.

Access time merupakan ukuran lamanya penyimpanan *data* dalam media penyimpanan.

Access time untuk *disk* dapat dibagi menjadi tiga bagian yang menunjukkan tiga peristiwa berbeda, yaitu:

- **Seek time**, menunjukkan seberapa lama *access arm* dapat menempatkan *read/write head* pada *track* yang benar dalam sekumpulan *disk* yang disusun berdasarkan metode silinder.

- ❑ **Rotational delay** - menunjukkan waktu yang diperlukan untuk membawa *record* yang diperlukan pada posisi dibawah *read/write head* ketika *access arm* sudah pada posisi yang benar.
- ❑ **Data transfer time** - menunjukkan seberapa lama *data* dipindahkan dari atau ke komputer.

Tiga unsur Access time:

- *Seek time*
- *Rotational delay*
- *Data transfer time*

5.3.8. Menyimpan Banyak File pada Disk

Disk drive tidak memiliki satu format standar seperti pita magnetik yang memiliki sembilan track, $\frac{1}{2}$ inch. Sistem operasi menggunakan ruangan (*space*) dalam *disk drive* untuk merekam sistem *file*. *File-file* di akses dan dibuat dengan menggunakan nama yang dapat dibaca oleh program. Nama-nama *file* dan informasi yang diperlukan dicatat dalam *directory* atau *folder*.

Menyimpan file dalam disk dikontrol oleh sistem operasi dengan menggunakan nama yang dapat dibaca oleh program.

5.3.9. Keunggulan dan Kelemahan Piringan Magnetik

Piringan magnetik selain memiliki keunggulan juga memiliki kelemahan. Beberapa keunggulan dari piringan magnetik adalah,

- ❑ Piringan magnetik dapat diakses baik secara langsung (*Direct/random*) ataupun secara berurutan (*sequensial*)
- ❑ Piringan magnetik dapat membaca dan menulis dengan cepat
- ❑ Piringan magnetik memiliki kapasitas yang besar
- ❑ Piringan magnetik dapat dipakai di berbagai ukuran komputer

Keunggulan piringan magnetik:

- Dapat diakses secara langsung dan berurutan
- Membaca dan menulis dengan cepat
- Kapasitas yang besar
- Dapat dipakai diberbagai ukuran komputer.

Beberapa kelemahan dari piringan magnetik adalah:

- ❑ Piringan magnetik relatif mahal
- ❑ Piringan magnetik mudah rusak (selain *optical disk*)

Kelemahan Piringan magnetik:

- Relatif mahal
- Mudah rusak (selain *optical disk*)

5.3.10. Optical Disk

Optical disk yang juga dikenal sebagai *laser disk* merupakan piringan bundar yang dilapisi dengan film metal yang tipis dan dilindungi oleh plastik atau kaca tipis. *Optical disk* sangat kuat dan tahan karena menggunakan film metal yang dilapisi oleh plastik sehingga tahan terhadap kelembaban, goresan, debu. Dibandingkan dengan media lainnya *laser disk* merupakan media yang paling baik digunakan dan memiliki ketahanan sampai sekitar sepuluh tahun.

Optical disk merupakan *disk* yang dilapisi dengan film metal yang tipis dan dilindungi oleh plastik atau kaca tipis sehingga sangat kuat.

Teknologi *laser disk* yang paling banyak digunakan adalah teknologi *Compact Disk (CD)* dalam bentuk *CD ROM/ CD R, CD RW* dan *Digital Video Disk (DVD R / DVD ROM) dan DVD RW*.

Gambar 5.11 Optical Disk (CD dan DVD)



5.4 Organisasi File

Organisasi *file* dalam Piringan magnetik:

- *Sequential*
- *Direct access*
- *Hashing*
- *Indexed sequential*

Semua media penyimpan *data* tambahan (*secondary storage*) menampung *data* yang perlu untuk dipelihara (*maintained*) diluar memori utama komputer (*main storage*). *Data-data* tersebut disimpan dalam *file-file* membentuk *database*. *File* berisi *record-record*, dan setiap *record* dibagi menjadi *field-field* yang merupakan kumpulan dari karakter-karakter.

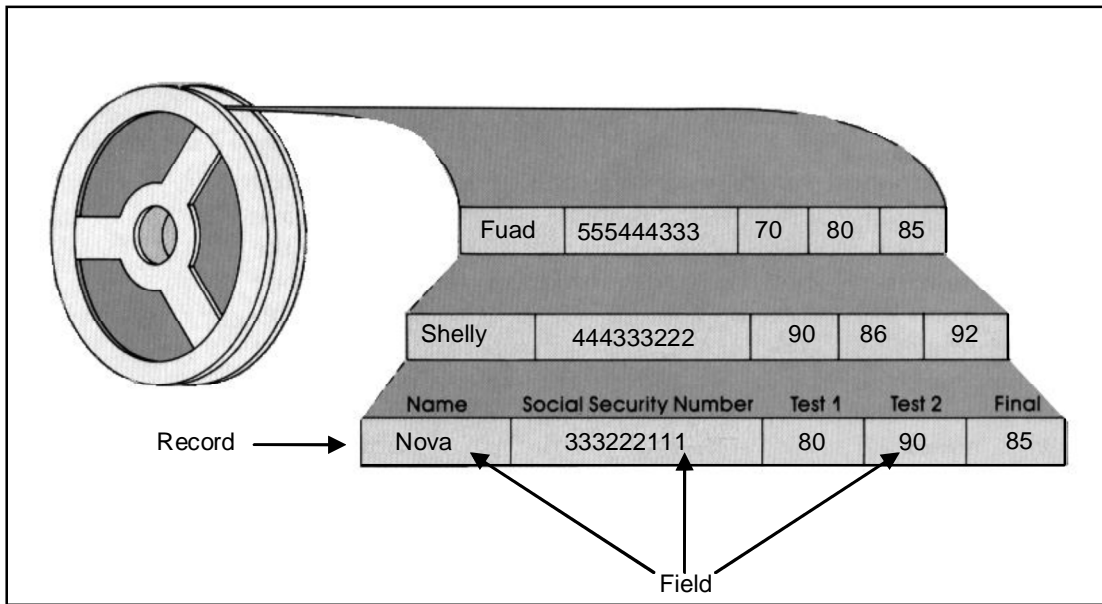
Pada bagian selanjutnya akan dibahas bagaimana *file-file data* tersebut disusun di dalam media penyimpanan. Disini akan dibahas empat cara penyusunan *file*, yaitu: *Sequential*, *Direct*, *Hasing*, *Indexed sequential*

5.4.1. Sequential Files

File yang disusun secara *sequential* akan menempatkan *record-recordnya* secara berurutan mulai dari *record* kesatu. *Record* kedua disimpan setelah *record* kesatu dan *record* kelima disimpan setelah *record* keempat, demikian seterusnya. Penyusunan *file* dengan cara ini tidak dimungkinkan menyimpan satu *record data* di *record* kelima pada saat *record* kesatu, dua, tiga dan empat belum terisi.

Memelihara *file* yang disusun secara *sequential* meliputi upaya untuk menjaga agar *record-record* dalam *file* tersebut selalu tersusun secara berurutan dan *datanya* selalu *up to date*. Beberapa aktivitas seperti menghapus (*deletions*), menambah (*additions*) dan merubah (*change/edit*) dikenal sebagai *transaction* dan *data-data* yang menjadi faktor perubah disimpan dalam *file* transaksi (*transaction file*). *File* transaksi di urut dan pada saat tertentu digabungkan dengan *file* yang harus di *update* yang disebut sebagai *master file*. Gabungan antara *file master* dan *file* transaksi ini biasanya digunakan untuk pembuatan laporan.

Gambar 5.12 File sequential



Kelebihan menyimpan *file* secara sequential adalah :

- Prinsip penyusunannya sederhana
- Efisien apabila jumlah *record* yang harus diproses banyak
- Biaya penyimpanan tidak mahal

Kelemahannya adalah ;

- Harus diproses secara lengkap dan harus dibuat *record* baru setiap kali *record* tersebut di *update*
- Harus selalu di urut
- Sulit menjaga *data* yang selalu *up to date*
- Tidak dapat diakses secara langsung

5.4.2. Direct Access Files

Direct access files yang juga disebut *random access files* (Penyimpanan *data* secara langsung) berisi *record-record* yang disimpan ke dalam media *direct access* seperti *disk* berdasarkan *schema* tertentu. Bila alamat suatu *record* diketahui, *record* tersebut dapat diakses (dibaca) secara langsung tanpa melalui *record-record* yang lainnya.

Direct access file digunakan bila beberapa *record* harus di pelihara setiap saat (*diupdate*). Jenis *file* ini sangat membantu pada situasi penambahan (*additions*), penghapusan (*deletions*) dan perubahan (*change*) harus dilakukan dengan cepat pada *file* master, atau pada situasi dimana *data* transaksi yang ada tidak dapat di tumpuk (*batch*) dan pada saat tertentu baru di proses untuk menghasilkan laporan.

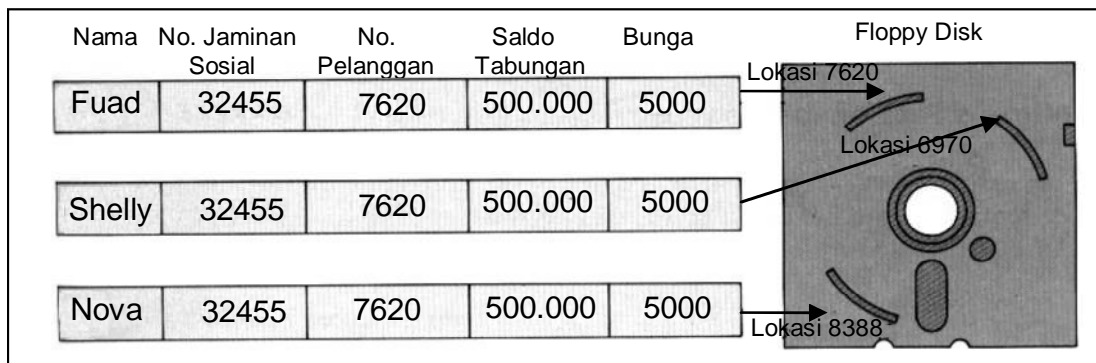
Kelebihan *direct access file*:

- ❑ Mengurangi perlunya *file* transaksi yang terpisah karena transaksi diproses secara langsung
- ❑ Tidak harus selalu diurut
- ❑ Pengolahan *data* lebih efisien
- ❑ Membaca *data* lebih cepat kalau alamat *record* sudah diketahui
- ❑ Beberapa *direct access file* dapat diupdate pada saat yang bersamaan

Kekurangan *direct access file*:

- ❑ Perlu ada *file backup*
- ❑ Penggunaan media penyimpanan kurang efisien dibandingkan dengan *sequential file*
- ❑ *Hardware* dan *Software* yang digunakan lebih besar dan kompleks

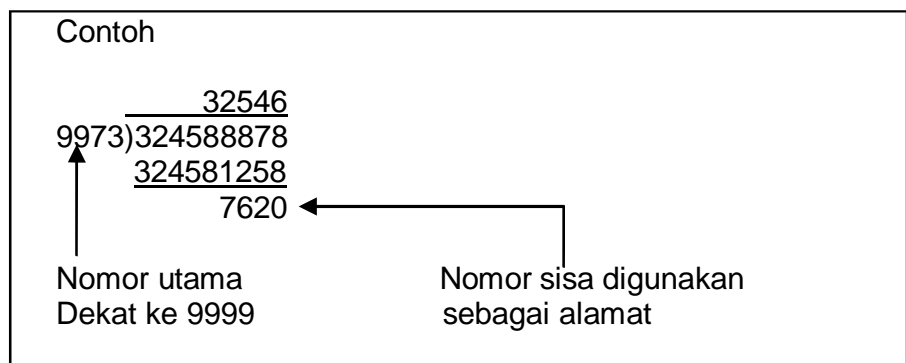
Gambar 5.13 Direct access file



5.4.3. Hashing

Penentuan alamat *record* seringkali dilakukan berdasarkan beberapa cara misalnya dengan menggunakan rumus tertentu. Metode penyimpanan ini dikenal sebagai metode *hashing*.

Gambar 5.14 Salah satu rumus untuk hashing



5.4.4. Indexed Sequential Files

Indexed sequential file merupakan kombinasi dari *direct access file* dan *sequential file*. *Record-record* selalu dalam keadaan terurut sehingga transaksi dapat diproses secara *batch*, tapi *index* juga berfungsi untuk mempercepat pembacaan ketika *record* tertentu akan di *updated*. *Index* berisi tabel kunci *record* atau *primary key* yang berhubungan dengan *file* tertentu pada media penyimpanan yang sama.

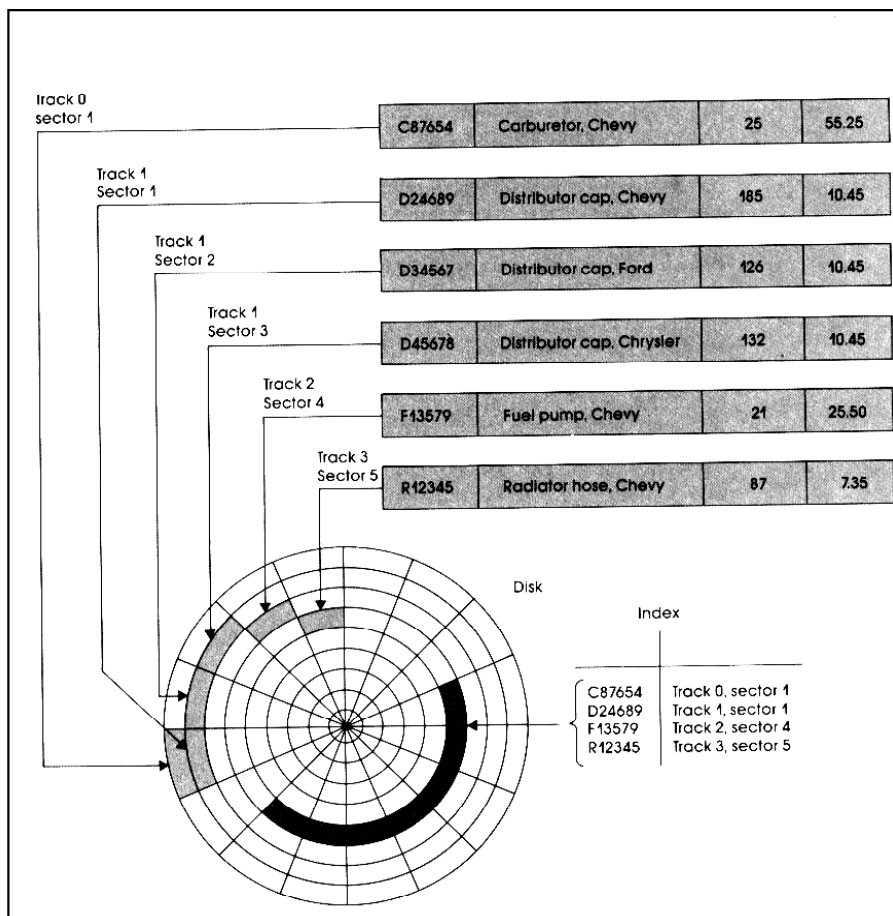
Kelebihan *Indexed sequential file*

- Baik untuk pengolahan secara *batch* maupun *online*
- Lebih cepat dari *sequential file*

Kekurangan *Indexed sequential file*

- Pembacaan tidak secepat *direct access*
- Perlu extra tempat untuk menyimpan *file index*
- Perlu *hardware* dan *software* yang cukup besar
- Bila ada *updating* (penambahan dan penghapusan *data*) *file index* harus *direindex*

Gambar 5.15. Indexed sequential file



Rangkuman

Berbagai kelemahan dari RAM menjadikan *tape* dan *disk* sangat penting sekali peranannya. Baik pita magnetik (*magnetic tape*) maupun piringan magnetik (*magnetic disk*) memiliki keunggulan dan kelemahan. Teknologi pita magnetik maupun piringan magnetik terus berkembang baik dalam kapasitas maupun kecepatan. Dalam persaingan ini teknologi piringan magnetik lebih banyak digunakan karena relatif lebih praktis, murah dan lebih tahan lama. Saat ini muncul teknologi penyimpanan data yang baru yang disebut teknologi *flash memory*. Teknologi ini selain memberi kecepatan yang tinggi juga kapasitas yang besar. Ada beberapa metode penyimpanan *data* pada media penyimpanan tersebut yaitu *sequential (tape)*, *random*, *hashing* dan *indexed sequential*.

Soal

1. Sebutkan apa kelemahan dari RAM ?
2. Sebutkan 2 jenis media penyimpanan *data* ?
3. Sebutkan keunggulan dan kelemahan dari pita magnetik ?
4. Sebutkan keunggulan dan kelemahan dari piringan magnetik ?
5. Sebutkan berbagai macam organisasi *file* ?

Tugas

1. Coba jelaskan kalau sisa kapasitas *disk* tinggal sedikit dan memori terlalu minim jalannya komputer menjadi lambat.
2. Bagaimana caranya supaya *disk* tidak berkurang kecepatannya pada saat *file* yang tersimpan jumlah banyak.
3. Coba beri alasan mana yang lebih menguntungkan menggunakan *harddisk* atau *CD Writer*, untuk menyimpan *data* dan program.
4. Coba jelaskan *Winzip* bisa mengefisienkan penggunaan *hard-disk*.
5. Bagaimana mengamankan *data* yang ada di *disk* supaya aman dari kemungkin *data* rusak karena *bad sector*, *cross link* atau karena Virus.